



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10224269 A

(43) Date of publication of application: 21.08.98

(51) Int. Cl

**H04B 1/74****H04B 1/16**

(21) Application number: 09026837

(22) Date of filing: 10.02.97

(71) Applicant: NTT IDO TSUSHINMO KK

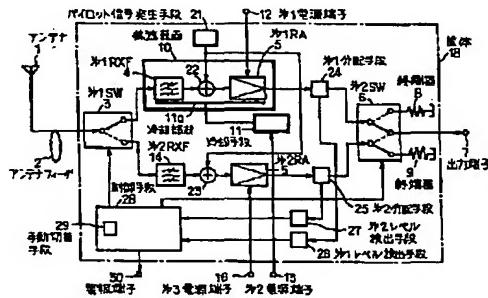
(72) Inventor: NARAHASHI SHOICHI  
MIMURA TETSUYA  
NOJIMA TOSHIO

## (54) HIGHLY RELIABLE RADIO RECEIVER

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely switch a standby system and to monitor a 2nd reception low-noise amplifier (RA) in the standby system in the case occurring a fault in a 1st (RA) or its cooling means.

**SOLUTION:** A pilot signal, having a frequency within an attenuation band of 1st and 2nd reception hand filters 4, 14, is inputted from a pilot signal generating means 21 to 1st and 2nd RAs, each output is taken out from 1st and 2nd distribution means 24, 25 and each level is detected by using 1st and 2nd level detection means 26, 27. A control means 28 switches 1st and 2nd signal changeover means (SW) 3, 6, when each detection level is below a threshold and transmits a 1st or 2nd alarm signal. A manual changeover means for the 1st and 2nd signal changeover means is provided in the control means 28. Furthermore, the 1st reception band filter 4 is composed of a superconducting material and is made into a superconducting state by a cooling means 11.





[0019]

[Embodiments of the invention]

The embodiment of the invention according to claim 1 is shown in Fig. 1 with the same reference numerals assigned to parts corresponding to those of Fig. 10. According to this embodiment, pilot signal generating means 21 for generating a pilot signal within the attenuation band of the first RXF 4 and the second RXF 14 are provided outside the heat shield box 10, and first pilot signal introduction means 22 and second pilot signal introduction means 23 are provided for introducing a pilot signal generated by the pilot signal generating means 21 between the first RXF 4 and a first RA 5 and between a first RXF 14 and a second RA 15 respectively. Further, first dividing means 24 are provided between the first RA 5 and second SW 6, and second dividing means 25 are provided between the second RA 15 and the second SW 6. In addition, first level detecting means 26 and second level detecting means 27, which detect the respective levels of the pilot signal from the signals which are divided by the first dividing means 24 and second dividing means 25 respectively, are provided.

[0020]

The output signals of the first level detecting means 26 and second level detecting means 27 are inputted to control means 28. The control means 28 are also provided with manual switching means 29 for manually switching a first SW 3 and a second SW 6. The pilot signal generating means 21, first dividing means 24, second dividing means 25, first level detecting means 26, second level detecting means 27, and control means 28 are contained in one enclosure 18.



[0021]

The first RXF 4 is constituted by a superconducting material and differs from Fig. 10 in that the superconducting material enters a superconductive state as a result of cooling by cooling means 11. A selective level meter and the like can be used for the first level detecting means 26 and second level detecting means 27. Whether the control means 28 are constituted by a reference voltage generating means for generating threshold values which are preset and by a comparator, and so forth, or are constituted by a microprocessor, A/D converter, ROM, RAM and a D/A converter and the like constituting a basic circuit, the control means 28 compare signals from the first level detecting means 26 and second level detecting means 27 with preset threshold values while monitoring these signals, and in cases where these signals are lower than the threshold values, switches the first SW 3 and second SW 6 and/or possesses a function for the transmission of a predetermined warning signal.

[0022] The first RXF 4 is constituted by a microstripline, for example, and because both the ground layer and signal wire that constitute the microstripline are constituted by a superconducting material and enter a superconductive state as a result of cooling by cooling means 11, the thermal noise generated in the first RXF 4 is remarkably small, and hence the noise index of the receiver is improved.

[0023] Next, the operation of this embodiment will be described. The pilot signal generated by the pilot signal generating means 21 is introduced by first pilot signal introduction means 22. Here, because the frequency of the pilot signal is set to the attenuation band of the first RXF 4, the pilot signal thus introduced is reflected by the



first RXF 4 and, as a result of being inputted to the first RA 5, the pilot signal is not emitted by antenna 1 and there is no risk of this signal interfering with another system. The reception signal to which the pilot signal is appended is amplified by the first RA 5 before being divided by the first dividing means 24 and the level of the pilot signal introduced to the first level detecting means 26 is detected thereby. This detected pilot signal level is monitored by the control means 28, and, in cases where this level is lower than the preset threshold value, the first SW 3 and second SW 6 are switched from the position denoted by the solid line to the position of the dotted line and a first warning signal that reports the generation of a fault is outputted via a terminal 30 to the system of the first RA 5.

[0024]

Meanwhile, the pilot signal is introduced by second pilot signal introduction means 23 in the same manner as the first pilot signal introduction means, and after being amplified by the second RA 15, this signal is divided by the second dividing means 25 and then the level of the pilot signal introduced to second level detecting means 27 is detected thereby. The detected pilot signal level is monitored by the control means 28 and, in cases where this signal is lower than the preset threshold value, a second warning signal that reports the generation of a fault is outputted via a terminal 30 to the system of the second RA 15.

[0025]

Further, manual switching means 29 are provided combined with the control means 28 so as to allow manual switching of the first SW 3 and second SW 6, and a constitution is also possible whereby the operation of the



manual switching means 29 by a maintenance representative during maintenance and inspection causes manual switching to the path formed by the second RXF 14 and the second RA 15 that constitute a preparatory system. As described above, by using a pilot signal that is separate from the reception signal and by comparing the levels of the pilot signal with preset threshold values, anomalies in the operation of the first RA 5 and the second RA 15 can be reliably detected and warning signals to report fault generation can be transmitted. As a result, because switching to a preparatory system by the control means 28 or as a result of a maintenance representative operating the manual switching means 29, it is possible to avoid a state where reception is not possible during anomalies in the operation of the first RA 5 and during maintenance and inspection.

[0026]

Fig. 1 illustrates an example in which first pilot signal introduction means 22 are not cooled by cooling means 11. However, first pilot signal introduction means 22 may be constituted so as to be cooled by cooling means 11. As shown in Fig. 2, operating power may be supplied to the first RA 5 and to the second RA 15 via common power supply terminal 12' and power supply dividing means 31 (claim 2), and, in this case, it is possible to economize on power supply terminals.

[0027]

As shown in Fig. 3, operating power may be supplied to cooling means 11 in addition to the first RA 5 and second RA 15 via the common power supply terminal 12' and power supply dividing means 31 (claim 3), and, in this case, it is possible to further economize on power supply terminals. As shown in Fig. 4, antenna 1 may be directly linked to the



enclosure 18 via an antenna feeder 2 (claim 10). Hence, by removing the antenna feeder 2, the degree of loss of the antenna feeder 2 can be decreased and, as a result, the noise index of the whole receiver can be enhanced, whereby the reception sensitivity can be further improved. Fig. 4 is based on the embodiment of Fig. 1 but can naturally also be applied to the embodiments of Figs. 2 and 3.

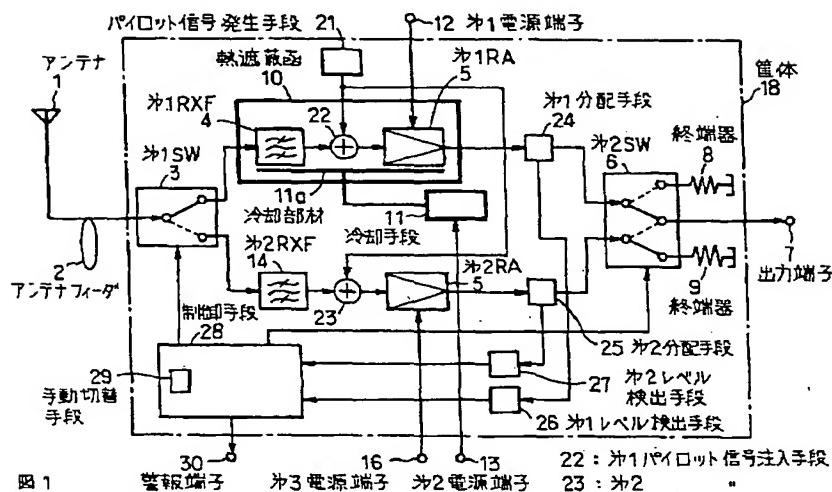
FIG. 1

- 1 ANTENNA
- 2 ANTENNA FEEDER
- 3 FIRST SW
- 4 FIRST RXF
- 5 FIRST RA
- 6 SECOND SW
- 7 OUTPUT TERMINAL
- 8 TERMINATOR
- 9 TERMINATOR
- 10 HEAT SHIELD BOX
- 11 COOLING MEANS
- 11a COOLING MEMBER
- 12 FIRST POWER SUPPLY TERMINAL
- 13 SECOND POWER SUPPLY TERMINAL
- 14 SECOND RXF
- 16 THIRD POWER SUPPLY TERMINAL
- 18 ENCLOSURE
- 21 PILOT SIGNAL GENERATING MEANS
- 22 FIRST PILOT SIGNAL INTRODUCTION MEANS
- 23 SECOND PILOT SIGNAL INTRODUCTION MEANS
- 24 FIRST DIVIDING MEANS
- 25 SECOND DIVIDING MEANS
- 26 FIRST LEVEL DETECTING MEANS



- 27 SECOND LEVEL DETECTING MEANS  
 28 CONTROL MEANS  
 29 MANUAL SWITCHING MEANS  
 30 WARNING TERMINAL

FIG. 1





(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-224269

(43)公開日 平成10年(1998)8月21日

(51)Int.Cl.\*

H 04 B 1/74  
1/16

識別記号

F I

H 04 B 1/74  
1/16

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-26837

(22)出願日 平成9年(1997)2月10日

(71)出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社  
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72)発明者 楠橋 祥一

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 三村 哲也

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72)発明者 野島 俊雄

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74)代理人 弁理士 草野 阜 (外1名)

(54)【発明の名称】 高信頼無線受信機

(57)【要約】

【課題】 ①第1受信低雑音増幅器(R.A.)または冷却手段に障害が発生した場合に、確実に予備系に切り替える。②予備系の第2R.A.を監視可能にする。

【解決手段】 バイロット信号発生手段21より第1、第2受信帯域フィルタ4、14の減衰域内の周波数を有するバイロット信号を第1、第2R.A.に入力し、各々の出力を第1、第2分配手段24、25より取り出し、各々のレベルを第1、第2レベル検出手段26、27で検出する。制御手段28は、各々の検出レベルがしきい値以下の場合に、第1、第2信号切替手段(SW)3、6を切換えると共に第1または第2警報信号を送出する。制御手段28内には、第1、第2信号切替手段に対する手動切替手段が設けられる。なお、第1受信帯域フィルタ4は超電導材料で構成され、冷却手段11により超電導状態とされている。

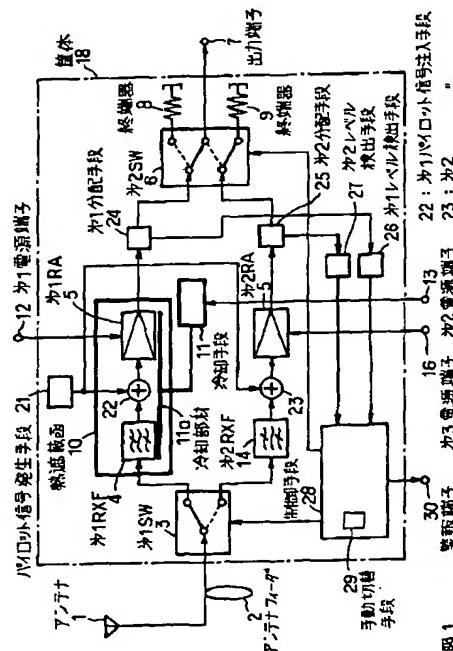


図1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナと、アンテナフィーダと、そのアンテナフィーダからの信号が入力され、制御信号により切り替えられる第1信号切替手段と、その第1信号切替手段の一方に接続された第1受信帯域フィルタと、その第1受信帯域フィルタに接続された第1受信低雑音増幅器と、その第1受信低雑音増幅器の出力側に設けられ、制御信号により切り替えられる第2信号切替手段と、その第2信号切替手段よりの出力信号を出力する出力端子と、上記第1信号切替手段のもう一方の接続端子に接続された第2受信帯域フィルタと、その第2受信帯域フィルタに接続され、上記第2信号切替手段のもう一方の接続端子に接続された第2受信低雑音増幅器とを有し、上記第1受信帯域フィルタ及び上記第1受信低雑音増幅器は熱遮蔽函に封入されて冷却手段により冷却され、上記第1受信低雑音増幅器、冷却手段及び第2受信低雑音増幅器にそれぞれ第1、第2及び第3電源端子を通して動作電力が供給される高信頼無線受信機において、  
上記第1及び第2受信帯域フィルタの減衰帯域内の周波数を有するバイロット信号を発生するバイロット信号発生手段と、  
上記第1受信帯域フィルタ及び上記第1受信低雑音増幅器の間の経路に挿入された第1バイロット信号注入手段と、  
上記第2受信帯域フィルタ及び上記第2受信低雑音増幅器の間の経路に挿入された第2バイロット信号注入手段と、  
上記第1受信低雑音増幅器の出力側と上記第2信号切替手段の間であって、上記熱遮蔽函の外側に挿入された第1分配手段と、  
上記第2受信低雑音増幅器の出力側と上記第2信号切替手段の間に挿入された第2分配手段と、  
上記第1分配手段より分配された信号より上記バイロット信号のレベルを検出する第1レベル検出手段と、  
上記第2分配手段より分配された信号より上記バイロット信号のレベルを検出する第2レベル検出手段と、  
上記第1レベル検出手段により検出された上記バイロット信号のレベルとあらかじめ設定されたしきい値とを比較し、上記バイロット信号のレベルが上記しきい値よりも低い場合に、上記第1及び第2信号切替手段を切り替えるとともに第1警報信号を送出し、また、上記第2レベル検出手段により検出された上記バイロット信号のレベルと上記しきい値とを比較し、上記バイロット信号のレベルが上記しきい値よりも低い場合に、第2警報信号を送出する制御手段と、  
上記制御手段に設けられた上記第1及び第2信号切替手段を手動で切り替える手動切替手段とを具備し、  
上記第1受信帯域フィルタは超電導材料で構成され、上記冷却手段により超電導状態とされていることを特徴と

10

20

30

30

40

50

する高信頼無線受信機。

【請求項2】 請求項1において、上記第1及び第3電源端子の代わりに共通の電源端子を設け、その共通の電源端子から供給される電力を電源分配手段により上記第1及び第2受信低雑音増幅器に供給することを特徴とする高信頼無線受信機。

【請求項3】 請求項2において、上記第2電源端子を削除し、上記電力分配手段から上記冷却手段にも動作電力を供給することを特徴とする高信頼無線受信機。

【請求項4】 請求項1において、上記第1及び第3電源端子が削除され、上記第2信号切替手段と上記出力端子との間に挿入され、上記出力端子を介して供給された動作電力を高周波の受信信号より分離する電力分離フィルタと、上記電力分離フィルタにより分離された電力を安定化して上記第1及び第2受信低雑音増幅器へ供給する電力安定化手段が設けられていることを特徴とする高信頼無線受信機。

【請求項5】 請求項4において、上記第2電源端子を削除し、上記電力安定化手段から上記冷却手段にも動作電力を供給することを特徴とする高信頼無線受信機。

【請求項6】 請求項1乃至5の何れかにおいて、上記熱遮蔽函内の温度を検出する温度検出手段を設け、上記制御手段は、上記温度検出手段により上記熱遮蔽函内の温度情報を得、その温度情報があらかじめ定められた温度以上のとき、上記第1及び第2信号切替手段を切り替えるとともに、第3警報信号を送出することを特徴とする高信頼無線受信機。

【請求項7】 請求項6において、上記温度検出手段は上記熱遮蔽函内の上記第1受信帯域フィルタ、第1受信低雑音増幅器または冷却手段の冷却部材の温度を検出することを特徴とする高信頼無線受信機。

【請求項8】 請求項1乃至7の何れかの高信頼無線受信機において、上記第1及び第2レベル検出手段の代わりに共通のレベル検出手段を設けるとともに、上記第1及び第2分配手段よりの信号を切り替えて上記共通のレベル検出手段に供給する第3信号切替手段を設けたことを特徴とする高信頼無線受信機。

【請求項9】 請求項1乃至7の何れかの高信頼無線受信機において、上記超電導材料は高温超電導体で構成されることを特徴とする高信頼無線受信機。

【請求項10】 請求項1乃至7の何れかの高信頼無線受信機において、上記アンテナフィーダが省略され、上記アンテナが装置筐体に直結されていることを特徴とする高信頼無線受信機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば移動通信や衛星通信等の基地局受信装置に適用され、高周波受信部を冷却して、所望の信号を受信する高信頼無線受信機に

関する。

【0002】

【従来の技術】従来の高信頼無線受信機の基本構成を図10に示す。この従来の高信頼無線受信機は、アンテナ1と、アンテナ1で受信された信号を伝送するためのアンテナフィーダ2と、アンテナ2の出力を切り替える第1切替手段(SW)3と、第1SW3の一方に接続された、所望の帯域の信号を選択する第1受信帯域フィルタ(RXF)4と、第1RXF4の出力を所望のレベルまで低雜音で増幅する第1受信低雜音増幅器(RA)5と、第1RA5の出力信号が一方の入力端に入力される第2切替手段(SW)6と、第2SW6により出力される信号を出力するための出力端子7とを備えている。第2SW6の端子のうち、出力端子7と接続されていない端子は終端器8及び9で終端されている。

【0003】第1RXF4及び第1RA5は、熱遮蔽函10に封入され、外部と断熱されるとともに、冷却手段11により冷却される。さらに、第1RA5に電力を供給するための第1の電源端子12と冷却手段11に電力を供給するための第2の電源端子13がそれぞれ設けられる。ここで図示していないが、第1RXF4と第1RA5との間で整合をとるために、両者の間にアイソレータを設ける場合もある。

【0004】また、第1SW3のもう一方の端子に接続された、第2受信帯域フィルタ(RXF)14と、第2RXF14の出力信号を所望のレベルまで増幅する第2受信低雜音増幅器(RA)15が設けられ、第2RA15の出力信号は第2SW6のもう一方の入力端子に入力される。ここで、第2RXF14及び第2RA15の周波数帯域は、第1RXF4及び第1RA5のそれらと同一である。第2RA15には第3電源端子16を通して電力が供給され、第1SW3及び第2SW6は制御端子17を通して入力される制御信号により実線または点線の位置に同時に切り替えられる。通常は第1SW3及び第2SW6とも実線のように接続される。また、上記の第1SW3、熱遮蔽函10、冷却手段11、第2SW6、第2RXF14及び第2RA15は筐体18に収納される。

【0005】第1RXF4及び第1RA5は、例えばデュワー瓶等の熱遮蔽函10に封入され、冷却手段11の冷却部材11aにより、例えば数10K程度といった極めて低い温度に長時間安定して冷却される。ここで冷却手段11は、例えばヘリウムガスの圧縮・膨張による熱交換サイクルを利用する極低温冷凍機で構成され、これらは市販の製品を利用することができる。

【0006】このように、第1RXF4及び第1RA5を長時間安定して極限的に冷却することにより、第1RXF4及び第1RA5で発生する熱雜音を極限的に低減するとともに、第1RXF4を構成する段数を増やしても低温のため損失分が少なくてすむので減衰特性を急峻

にすることができる。その結果、図10に示した構成を用いることにより、低いレベルの受信信号に対しても、例えば規定されたC/N比(搬送波電力/雜音電力)の受信出力を得ることができる。また、規定されたC/N比受信出力を得るのに必要な送信側の送信電力が小さくて済む。

【0007】次に、この高信頼無線受信機の動作について説明する。第1RA5で動作異常が発生すると、出力端子7から伝送される受信信号が著しく劣化するか、或いは受信不能という状態に陥る。そこで、例えば出力端子7よりの受信信号を屋内装置(図示せず)で監視し、受信信号が著しく劣化しているか、または、受信不能であると判断される場合、屋内装置から制御端子17を通じて制御信号を送出し、第1SW3及び第2SW6が共に点線の状態となるように切り替える。このとき、アンテナ1よりの信号は第2RXF14及び第2RA15を通じて出力端子7に供給される。つまり、第1RXF4及び第1RA5の予備系である第2RXF14及び第2RA15を通して信号が受信されることになる。第2RXF14及び第2RA15は冷却されない構成となっており、第1RXF4及び第1RA5の場合と比較すると冷却による雜音指数の改善効果はないものの、安価で簡素に構成でき、かつ受信不能という状態を回避することが可能となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の高信頼無線受信機において、第1RA5に障害が発生した場合の動作異常検出方法として、出力端子7よりの受信信号のレベルを観測し、そのレベルの低下をもって動作異常と判断する方法がある。しかし、このような受信信号のレベルに依存する動作異常検出機能は、例えば送受信設備が移動しない固定回線では、受信信号のレベルが一定であることから受信信号のレベルの低下により第1RA5の動作異常を検出することができるが、携帯・自動車電話等の移動通信方式用基地局装置では、通信相手が常に移動しているために受信信号レベルが大きく変化するので、第1RA5の動作異常を受信信号のレベルの低下により検出することはできないという問題があった。

【0009】また、従来の高信頼無線受信機においては、冷却手段11で発生する障害を直接検出することができないだけでなく、第1RA5に障害が発生した場合に予備系として動作する第2RA15に関して、それが正常であるかどうか、すなわち予備系として正しく機能するかどうかを確認する手段がないという問題があった。

【0010】本発明の目的は、高信頼無線受信機の第1RA5または冷却手段11に障害が発生した場合に、確実に予備系統に切り替えることにより受信不能となる状態を回避することができるとともに、予備系である第2RA15の動作を監視することのできる高信頼無線受信

機を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

(1) 請求項1の発明は、アンテナと、アンテナフィーダと、そのアンテナフィーダからの信号が入力され、制御信号により切り替えられる第1信号切替手段と、その第1信号切替手段の一方に接続された第1受信帯域フィルタと、その第1受信帯域フィルタに接続された第1受信低雑音増幅器と、その第1受信低雑音増幅器の出力側に設けられ、制御信号により切り替えられる第2信号切替手段と、その第2信号切替手段よりの出力信号を出力する出力端子と、第1信号切替手段のもう一方の接続端子に接続された第2受信帯域フィルタと、その第2受信帯域フィルタに接続され、第2信号切替手段のもう一方の接続端子に接続された第2受信低雑音増幅器とを有し、第1受信帯域フィルタ及び第1受信低雑音増幅器は熱遮蔽函に封入されて冷却手段により冷却され、第1受信低雑音増幅器、冷却手段及び第2受信低雑音増幅器にそれぞれ第1、第2及び第3電源端子を通して動作電力が供給される高信頼無線受信機に関する。

【0012】請求項1では、第1及び第2受信帯域フィルタの減衰帯域内の周波数を有するバイロット信号を発生するバイロット信号発生手段と、第1受信帯域フィルタ及び第1受信低雑音増幅器の間の経路に挿入された第1バイロット信号注入手段と、第2受信帯域フィルタ及び上記第2受信低雑音増幅器の間の経路に挿入された第2バイロット信号注入手段と、第1受信低雑音増幅器の出力側と第2信号切替手段の間であって、熱遮蔽函の外側に挿入された第1分配手段と、第2受信低雑音増幅器の出力側と第2信号切替手段の間に挿入された第2分配手段とが設けられる。

【0013】また、第1分配手段より分配された信号よりバイロット信号のレベルを検出する第1レベル検出手段と、第2分配手段より分配された信号よりバイロット信号のレベルを検出する第2レベル検出手段と、第1レベル検出手段により検出されたバイロット信号のレベルとあらかじめ設定されたしきい値とを比較し、バイロット信号のレベルがしきい値よりも低い場合に、第1及び第2信号切替手段を切り替えるとともに第1警報信号を送出し、第2レベル検出手段により検出されたバイロット信号のレベルとしきい値とを比較し、バイロット信号のレベルがしきい値よりも低い場合に、第2警報信号を送出する制御手段と、上記制御手段内において第1及び第2信号切替手段を手動で切り替える手動切替手段とが設けられる。

【0014】第1受信帯域フィルタは超電導材料で構成され、冷却手段により超電導状態とされている。

(2) 請求項2の発明では、上記(1)において、第1及び第3電源端子の代わりに共通の電源端子を設け、その共通の電源端子から供給される電力を電源分配手段に

より分配して、第1及び第2受信低雑音増幅器に供給する。

【0015】(3) 請求項3の発明では、上記(2)の第2電源端子を削除し、上記電力分配手段から冷却手段にも動作電力を供給する。

(4) 請求項4の発明では、上記(1)において、第1及び第3電源端子が削除され、第2信号切替手段と出力端子との間に挿入され、出力端子を介して供給された動作電力を高周波の受信信号より分離する電力分離フィルタと、その電力分離フィルタにより分離された電力を安定化して第1及び第2受信低雑音増幅器へ供給する電力安定化手段が設けられる。

【0016】(5) 請求項5の発明では、上記(4)において、第2電源端子が削除され、電力安定化手段から冷却手段にも動作電力を供給する。

(6) 請求項6の発明では、上記(1)乃至(5)の何れかにおいて、熱遮蔽函内の温度を検出する温度検出手段を設け、制御手段は、温度検出手段より熱遮蔽函内の温度情報を得、その温度情報があらかじめ定められた温度以上のとき、第1及び第2信号切替手段を切り替えるとともに、第3警報信号を送出する。

【0017】(7) 請求項7の発明では、上記(6)において、温度検出手段は熱遮蔽函内の第1受信帯域フィルタ、第1受信低雑音増幅器または冷却手段の冷却部材の温度を検出する。

(8) 請求項8の発明では、上記(1)乃至(7)の何れかにおいて、第1及び第2レベル検出手段の代わりに共通のレベル検出手段を設けるとともに、第1及び第2分配手段よりの信号を切り替えて共通のレベル検出手段に供給する第3信号切替手段が設けられる。

【0018】(9) 請求項9の発明では、上記(1)乃至(7)の何れかにおいて、超電導材料は高温超電導体で構成される。

(10) 請求項10の発明では、上記(1)乃至(7)の何れかにおいて、アンテナフィーダが省略され、アンテナが装置筐体に直結される。

【0019】

【発明の実施の形態】 請求項1の発明の実施例を図1に、図10と対応する部分に同一の符号を付けて示す。この実施例では、第1RXF4及び第2RXF14の減衰帯域の範囲内のバイロット信号を発生するバイロット信号発生手段21が熱遮蔽函10の外側に設けられ、バイロット信号発生手段21で発生されたバイロット信号を第1RXF4と第1RA5の間及び第1RXF14と第2RA15の間にそれぞれ注入する第1バイロット信号注入手段22及び第2バイロット信号注入手段23が設けられる。また、第1RA5と第2SW6の間に第1分配手段24が設けられ、第2RA15と第2SW6の間に第2分配手段25が設けられる。さらに、第1分配手段24及び第2分配手段25で分配された信号からバ

イロット信号のレベルをそれぞれ検出する第1レベル検出手段26及び第2レベル検出手段27が設けられる。

【0020】第1レベル検出手段26及び第2レベル検出手段27の出力信号が制御手段28に入力される。さらにこの制御手段28には、手動にて第1SW3及び第2SW6を切り替える手動切替手段29が設けられる。バイロット信号発生手段21、第1分配手段24、第2分配手段25、第1レベル検出手段26、第2レベル検出手段27及び制御手段28は1つの筐体18に収納される。

【0021】第1RXF4は超電導材料で構成され、冷却手段11による冷却により超電導材料は超電導状態とされている点が図10とは異なる。第1レベル検出手段26及び第2レベル検出手段27は選択レベルメータ等が利用できる。制御手段28は、あらかじめ設定されたしきい値電圧を発生する基準電圧発生手段とコンパレータ等で構成されるか、あるいは基本回路としてのマイクロプロセッサ、A/D変換器、ROM、RAM、D/A変換器等により構成され、いずれの構成においても、第1レベル検出手段26及び第2レベル検出手段27よりの信号を監視しつつ、あらかじめ設定されたしきい値と比較し、しきい値よりも低い場合には第1SW3及び第2SW6を切り替える、又は／及び、所定の警報信号を送出する機能を有する。

【0022】第1RXF4は、例えばマイクロストリップラインで構成され、そのマイクロストリップラインを構成するグランド層と信号線とがともに超電導材料で構成され、これらが冷却手段11による冷却により超電導状態とされているため、第1RXF4にて発生する熱雑音が著しく小さく、従って受信機の雑音指数が改善される。

【0023】次に、本実施例の動作について説明する。バイロット信号発生手段21で発生されたバイロット信号は第1バイロット信号注入手段22により注入される。このとき、バイロット信号の周波数は第1RXF4の減衰帯域になるように設定されているから、注入されたバイロット信号は第1RXF4で反射され、第1RA5に入力されるのでバイロット信号がアンテナ1から放射されることなく、他のシステムに妨害を与える心配はない。バイロット信号が付加された受信信号は第1RA5で増幅された後、第1分配手段24で分配され、第1レベル検出手段26において、注入されたバイロット信号のレベルが検出される。この検出されたバイロット信号のレベルが制御手段28で監視され、あらかじめ設定されたしきい値よりも低い場合には、第1SW3及び第2SW6がそれぞれ実線の位置から点線の位置に切り替えられるとともに、第1RA5の系統に障害が発生したことを表す第1警報信号が端子30を通して出力される。

【0024】一方、バイロット信号は第1バイロット信

号注入手段と同様に第2バイロット信号注入手段23によって注入され、第2RA15で増幅された後、第2分配手段25で分配され、第2レベル検出手段27においても、注入されたバイロット信号のレベルが検出される。この検出されたバイロット信号のレベルが制御手段28で監視され、あらかじめ設定されたしきい値よりも低い場合には第2RA15の系統に障害が発生したことを表す第2警報信号が端子30を通して出力される。

【0025】また、手動にて第1SW3及び第2SW6を切り替えることができるよう手動切替手段29が制御手段28に併せて設けられており、保守・点検時には、保守者がこの手動切替手段29を操作することにより、手動で予備系である第2RXF14及び第2RA15の経路に切り替えられる構成にもなっている。以上のように、受信信号とは独立したバイロット信号を用い、かつ、バイロット信号のレベルをあらかじめ設定されたしきい値と比較することで、第1RA5及び第2RA15の動作異常を確実に検出できるとともに障害発生を表す警報信号を送出することができる。その結果、制御手段28により、または保守者が手動切替手段29を操作することにより予備系に切り替わるので第1RA5の動作異常時にも、また保守・点検時にも受信不能という状態を回避することができる。

【0026】なお、図1においては、第1バイロット信号注入手段22を冷却手段11で冷却しない例を記載しているが、第1バイロット信号注入手段22を冷却手段11により冷却する構成としてもよい。図2に示すように、共通の電源端子12'及び電源分配手段31を通して第1RA5及び第2RA15のそれぞれに動作電力を供給するようにしてよく（請求項2）、この場合、電源端子を節減することができる。

【0027】図3に示すように、共通の電源端子12'及び電源分配手段31を通して第1RA5及び第2RA15の他にさらに冷却手段11のそれぞれに動作電力を供給するようしてもよく（請求項3）、この場合、さらに電源端子を節減することができる。図4に示すように、アンテナ1をアンテナフィーダ2を介さずに筐体18に直結してもよい（請求項10）。このようにアンテナフィーダ2を除去することでアンテナフィーダ2の損失分を低減することができ、結果として受信機全体の雑音指数を改善できるので、さらに受信感度が改善される。図4は図1の実施例を基にしているが、勿論図2、図3の実施例にも適用できる。

【0028】図5は、請求項4の発明による高信頼無線受信機の実施例を示す。この発明では、図1の実施例と比較して、第1電源端子12及び第3電源端子16に代えて、第2SW6と出力端子7の間であって筐体18の内部に電力分離フィルタ41が設けられていること、また電力分離フィルタ41の出力電力を安定化する電力安定化手段42が熱遮蔽函10の外側に設けられている点

が異なる。

【0029】第1RA5及び第2RA15に電力を供給する方法として、受信信号に直流または低周波電流を重畳して屋内から送出する方法、すなわち、ファントム給電方法も利用できる。この実施例は、第1RA5及び第2RA15への給電方法として、ファントム給電がなされた場合で、出力端子7に接続された伝送線（図示せず）を通じて屋内の受信信号復調手段などが設けられているところから、直流電流または低周波電流が前記伝送線を通し、出力端子7から電力分離フィルタ41へ供給されている。電力分離フィルタ41は、受信信号と直流または低周波電流を分離する簡単な分波器で構成される。また、電力安定化手段42は電力分離フィルタ41で分離された直流または低周波電流を安定化させるとともに所定の電圧の直流を安定に出力する手段であり、DC-DCコンバータやスイッチング電源等により構成可能である。このようにすることで、屋内からの電源ケーブルを低減しつつ、かつ高信頼無線受信機を構成することができるという利点がある。なお、本実施例を図4に示したようにアンテナフィーダ2を除去し、アンテナ1を筐体18に直結した構成に適用してもよい。

【0030】図6に示すように、電力安定化手段42を通してさらに冷却手段11に動作電力を供給するよりもよく（請求項5）、この場合、さらに電源端子を節減することができる。勿論、本実施例を図4に示したようにアンテナフィーダ2を除去し、アンテナ1を筐体18に直結した構成に適用してもよい。図7は請求項6による発明の高信頼無線受信機の実施例を示す。この実施例は図1の実施例と比較して熱遮蔽函10の内部の温度を測定する温度検出手段51が熱遮蔽函10の内部に設けられている点が異なる。

【0031】制御手段28は、第1レベル検出手段26及び第2レベル検出手段27よりの検出レベルだけでなく、温度検出手段51で検出された熱遮蔽函10の内部の温度も監視しつつ、温度検出手段よりの信号があらかじめ設定されたしきい値よりも高くなる場合にも、第1SW及び第2SW6と共に実線から点線の位置に切り替えるとともに、冷却障害が発生したことを表す第3警報信号が端子30を通して送出されるような構成となっている。

【0032】以上のような構成をとることにより、熱遮蔽函10内の温度情報を得、これが所定値以上になる場合にも、予備の受信系統に切り替わるので受信不能という状態を回避することができるとともに、障害発生を表す警報信号を送出することができる。なお、図7では図1の構成例を基にしているが、図2乃至図6に示す構成例を基にしても同様の効果が得られる。

【0033】図8は請求項7による発明の高信頼無線受信機の実施例を示す。この実施例では、図7の実施例と比較して、図8(A)は第1RXF4の、図8(B)は

第1RA5の、図8(C)は冷却部材11aの温度をそれぞれ直接検出する点が異なる。このような構成をとることにより冷却対象である第1RXF4、第1RA5または冷却部材11aで発生する温度障害をより正確に検出することができる。

【0034】図9に示すように、制御手段28によって切り替えられる第3信号切替手段(SW)61を設け、共通のレベル検出手段26'によりバイロット信号のレベルを検出してもよく（請求項8）。この場合、さらにレベル検出手段を節減することができる。なお、図9では図1の実施例を基にしているが、図2乃至図8に示す構成例においても同様の効果が得られる。

【0035】また、図示していないが、第1RXF4を構成する際、超電導材料として高温超電導体を成分に含む材料を用いることができる（請求項9）。高温超電導体としては、例えば銅酸化物を成分に含む超電導体がある。高温超電導体の中には超電導状態が達成される臨界温度が100Kを超えるものもあり、このような超電導体では、例えば液体窒素の沸点77.4K程度に冷却するだけで超電導状態が得られるため、冷却手段11の冷却能力を緩和できるとともに、より小形で、かつ安価な極低温冷凍機が使用可能となる。その結果、高信頼無線受信機を小形かつ安価に構成することができる。

### 【0036】

#### 【発明の効果】

① 以上述べたように、この発明では常時バイロット信号を第1RA5に入力し、その出力レベルを監視することによって、第1RA5の障害を検出し、予備系に切り替えることができる。

② また、温度検出手段15を熱遮蔽函内に設けて、温度監視することによって冷却手段11の障害を検出し、予備系に切り替えることができる。

【0037】③ バイロット信号を予備系の第2RA15に入力し、その出力レベルを常時監視して正常か否かを検知することにより、信頼性の高い保守を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

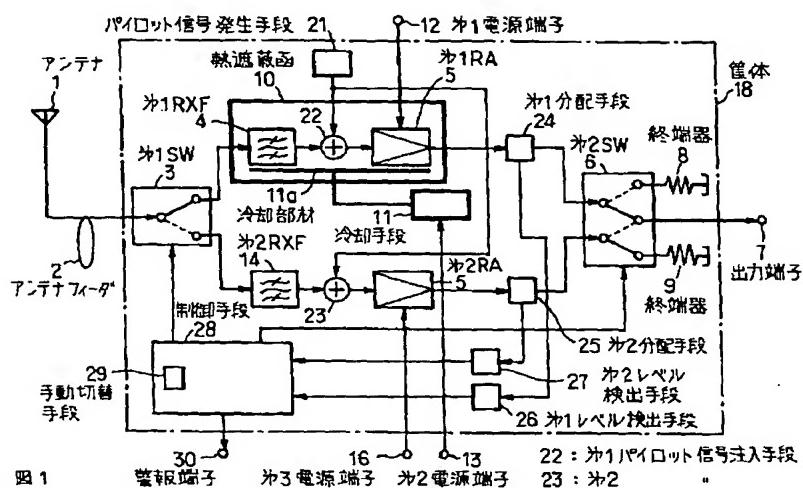
- 【図1】請求項1の発明の実施例を示すブロック図。
- 【図2】請求項2の発明の実施例を示すブロック図。
- 【図3】請求項3の発明の実施例を示すブロック図。
- 【図4】請求項10の発明の実施例を示すブロック図。
- 【図5】請求項4の発明の実施例を示すブロック図。
- 【図6】請求項5の発明の実施例を示すブロック図。
- 【図7】請求項6の発明の実施例を示すブロック図。
- 【図8】請求項7の発明の実施例を示すブロック図。
- 【図9】請求項8の発明の実施例を示すブロック図。
- 【図10】従来の高感度無線受信機を示すブロック図。

#### 【符号の説明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | アンテナ     |
| 1a | アンテナ結合部材 |

	11		12
2	アンテナフィーダ	* 18	筐体
3	第1信号切替手段(SW)	21	バイロット信号発生手段
4	第1受信帯域フィルタ(RXF)	22	第1バイロット信号注入手段
5	第1受信低雑音増幅器(RA)	23	第2バイロット信号注入手段
6	第2信号切替手段(SW)	24	第1分配手段
7	出力端子	25	第2分配手段
8, 9	終端器	26	第1レベル検出手段
10	熱遮蔽函	26'	共通のレベル検出手段
11	冷却手段	27	第2レベル検出手段
12	第1電源端子	10 28	制御手段
12'	共通の電源端子	29	手動切替手段
13	第2電源端子	30	(警報)端子
14	第2受信帯域フィルタ(RXF)	31	電源分配手段
15	第2受信低雑音増幅器(RA)	41	電力分離フィルタ
16	第3電源端子	42	電力安定化手段
17	制御端子	* 51	温度検出手段

【図1】



【図2】

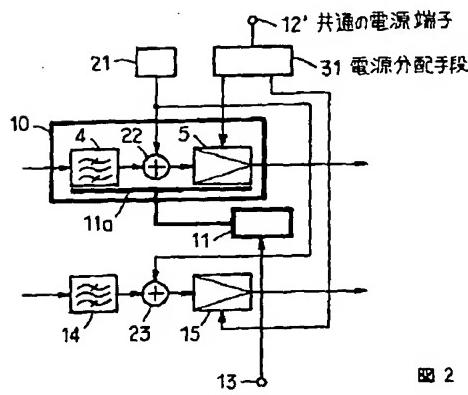
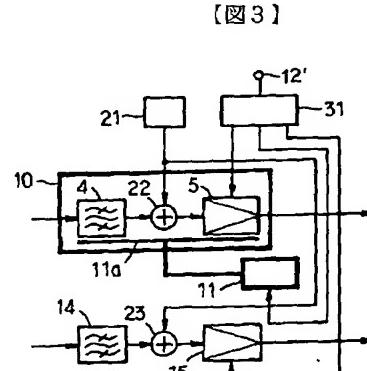


図2



【図3】

【図4】

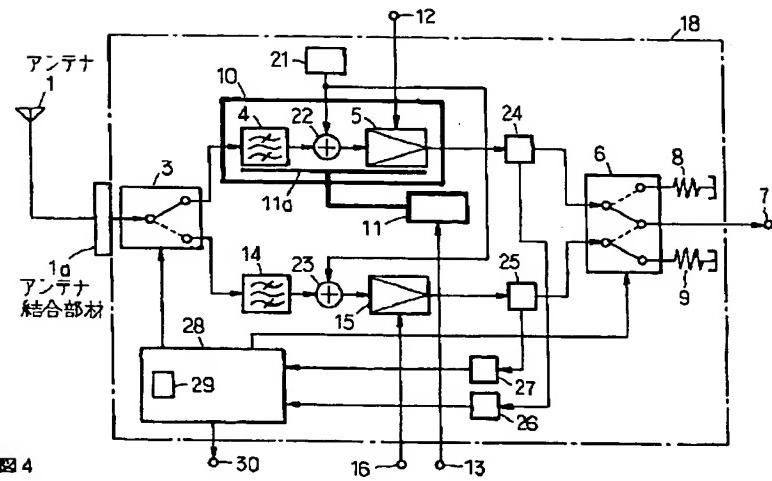


図4

【図5】

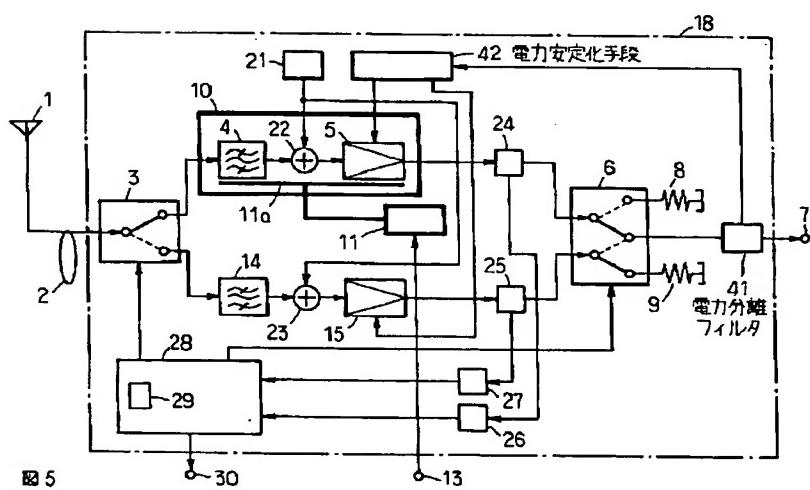


図5

【図6】

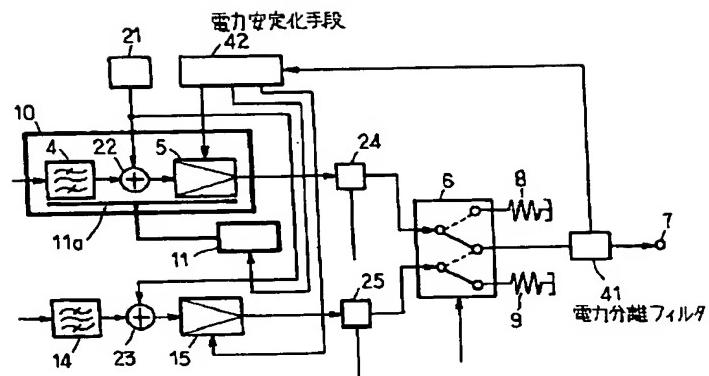


図6

【図7】

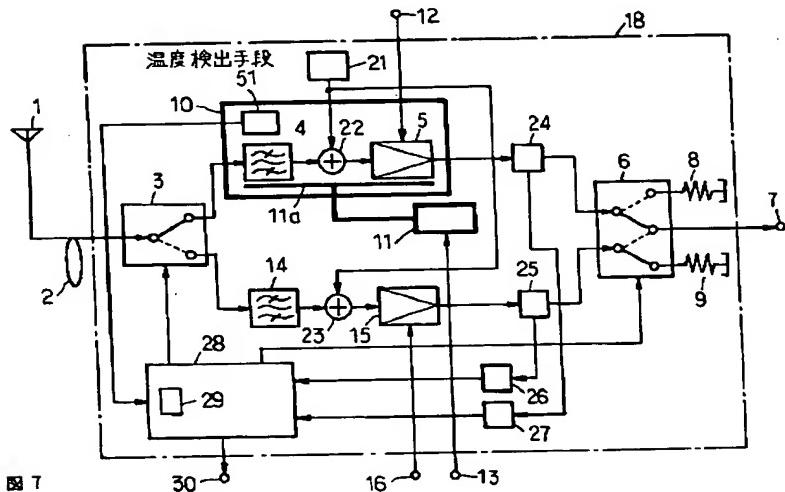


図7

【図8】

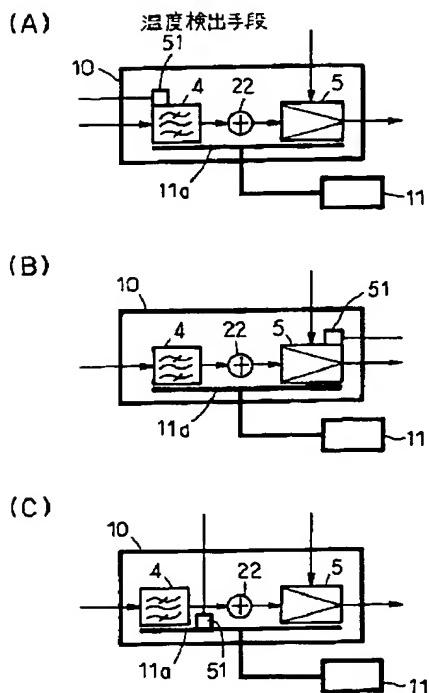


図8

【図9】

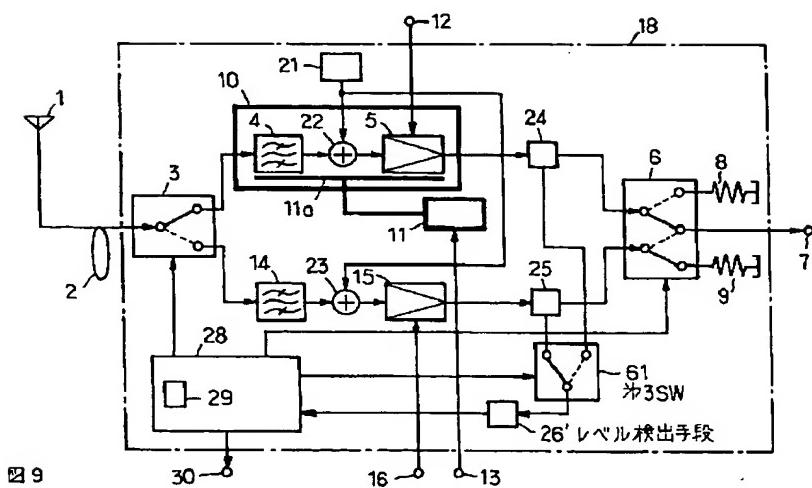


図9

[図10]

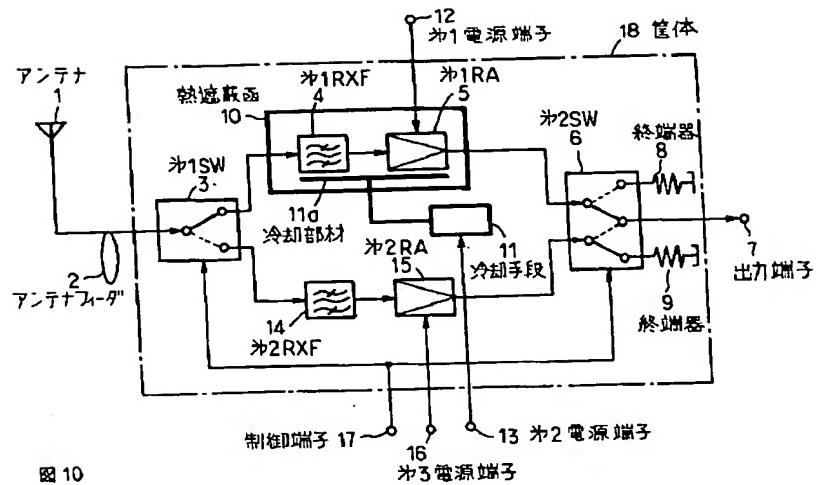


図10

